


**Method and apparatus for converting an interlace-scan video signal into a non-interlace scan video signal**

Patent Number: ☐ EP0948201, A3, B1  
Publication date: 1999-10-06  
Inventor(s): DISCHERT LEE ROBERT (US)  
Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD (JP)  
Requested Patent: JP2000036944  
Application Number: EP19990105051 19990323  
Priority Number(s): US19980052771 19980331  
IPC Classification: H04N5/44  
EC Classification: H04N5/44P, H04N9/64A  
Equivalents: DE69902962D, DE69902962T, ☐ US6040869  
Cited patent(s): EP0152738; US5012326; WO9713376; WO9519684; EP0488077; JP59167184; JP61234194

**Abstract**

An interlace to progressive scan video signal conversion system interpolates lines between respective lines of upper and lower fields which constitute an interlace-scan image frame to produce lines of a progressive-scan image frame. The produced lines have effective spatial and temporal positions between the respective lines of the lower field and the lines of the upper field. One line from the upper field is interpolated with two lines from the lower field which are immediately above and immediately below the one line in the interlaced frame in order to generate two lines for the progressive frame. Optionally, the interlace-scan to progressive-scan method is applied only to relatively low-frequency components of the luminance signal with the higher frequency luminance signal components being selected from one of the two interlaced fields and either line-doubled or interpolated and line-doubled before being added to the progressive-scan low-frequency luminance signal components. The chrominance components of the interlace scan video signal from one field are line doubled, separated into color-difference signal components and applied to a matrix with the progressive-scan luminance signal components. 

Data supplied from the esp@cenet database - I2

**BEST AVAILABLE COPY****AL**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-36944  
(P2000-36944A)

(43)公開日 平成12年2月2日(2000.2.2)

(51)Int.Cl.  
H04N 7/01

識別記号

F I  
H04N 7/01

テーマコード(参考)

G

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平11-93873  
(22)出願日 平成11年3月31日(1999.3.31)  
(31)優先権主張番号 09/052,771  
(32)優先日 平成10年3月31日(1998.3.31)  
(33)優先権主張国 米国 (US)

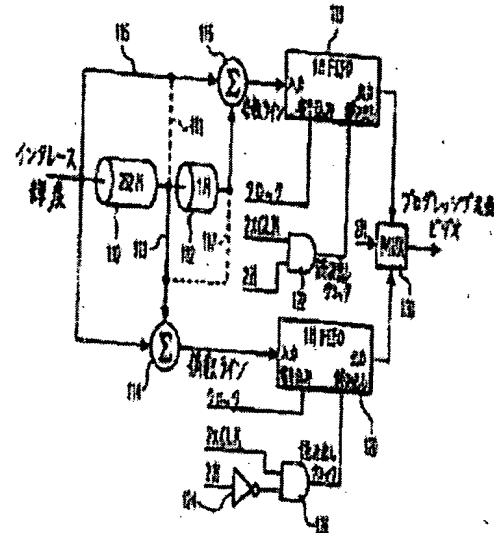
(71)出願人 000005821  
松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1008番地  
(72)発明者 リー ロバート デイスチャート  
アメリカ合衆国 ニュージャージー  
08016, バーリントン, ブルーマー  
ドライブ 14  
(74)代理人 100078282  
弁理士 山本 秀策

(54)【発明の名称】 インタレース走査ビデオ信号を非インタレース走査ビデオ信号に変換する方法および装置。

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 2つの構成画像フィールドの間に時間的位置を有する画像フレームを発生する、インタレース走査-プログレッシブ走査変換システムの提供。

【解決手段】 システムは、インタレース走査ビデオ信号を受け取る端子と、端子と結合し、水平ライン間隔の数Nだけインタレース走査ビデオ信号を遅延して第1の遅延ビデオ信号を生成する第1の遅延要素と、N水平ライン間隔が1フィールド期間より少ないが、N+1水平ライン間隔が1フィールド期間より大きい第1の遅延要素と、これと結合し、1水平ライン間隔だけ第1の遅延ビデオ信号を遅延して第2の遅延ビデオ信号を生成する第2の遅延要素と、受信のインタレース走査ビデオ信号を第1の遅延ビデオ信号と組合せ、第1の補間信号を生成する第1の補間器と、受信のインタレース走査ビデオ信号を第2の遅延ビデオ信号と組合せる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 インタレース走査ビデオ信号をプログレッシブ走査ビデオ信号に変換するシステムであって、インタレース走査ビデオ信号を受け取る端子と、該端子と結合し、水平ライン間隔の数 $N$ だけインタレース走査ビデオ信号を遅延して第1の遅延ビデオ信号を生成する第1の遅延要素と、 $N+1$ 水平ライン間隔が1フィールド期間より少ないが、 $N+1$ 水平ライン間隔が1フィールド期間より大きい第1の遅延要素と、該第1の遅延要素と結合し、1水平ライン間隔だけ該第1の遅延ビデオ信号を遅延して第2の遅延ビデオ信号を生成する第2の遅延要素と、該受け取られたインタレース走査ビデオ信号を該第1の遅延ビデオ信号と組合せ、第1の補間された信号を生成する、第1の補間器と、該受け取られたインタレース走査ビデオ信号を該第2の遅延ビデオ信号と組合せ、第2の補間された信号を生成する、第2の補間器と、該第1の補間器と結合され、第1のサンプルレートで該第1の補間された信号のサンプルを受け取り、該第1のサンプルレートの2倍である第2のサンプルレートで該第1の補間された信号のサンプルを出力信号として提供する、第1の高速化(speed-up)メモリと、該第2の補間器と結合され、該第1のサンプルレートで該第2の補間された信号のサンプルを受け取り、該第2のサンプルレートで該第1の補間された信号のサンプルを出力信号として提供する、第2の高速化メモリと、該第1の高速化メモリおよび該第2の高速化メモリと結合され、該第1および第2の高速化メモリの該出力信号をプログレッシブ走査ビデオ信号として交互に提供するマルチプレクサと、を含む、システム。

【請求項 2】 比較的低い周波数成分に関連して前記インタレース走査ビデオ信号の比較的高い周波数成分を減衰し、低域通過フィルタリングされたインタレース走査ビデオ信号を提供する低域通過フィルタであって、前記第1および前記第2の遅延要素と前記第1および前記第2の補間器とが該低域通過フィルタリングされたインタレース走査ビデオ信号を受け取るように結合される低域通過フィルタと、受け取られた該インタレース走査ビデオ信号から該低域通過フィルタリングされたインタレース走査ビデオを減衰し、高域通過フィルタリングされたインタレース走査ビデオ信号を提供する減衰器と、該高域通過フィルタリングされたインタレース走査ビデオ信号を受け取るように結合され、プログレッシブ走査高域通過フィルタリングされたビデオ信号を発生するライン2重化メモリと、該プログレッシブ走査高域通過フィルタリングされたビデオ信号を、前記マルチプレクサによって提供された信

号に加え、プログレッシブ走査ビデオ信号を生成する手段と、

を更に含む、請求項 1に記載のシステム。

【請求項 3】 比較的低い周波数成分に関連して前記インタレース走査ビデオ信号の比較的高い周波数成分を減衰し、低域通過フィルタリングされたインタレース走査ビデオ信号を提供する低域通過フィルタであって、前記第1の遅延要素および前記第2の遅延要素と前記第1の補間器および前記第2の補間器とが該低域通過フィルタリングされたインタレース走査ビデオ信号を受け取るように結合される低域通過フィルタと、該受け取られたインタレース走査ビデオ信号から該低域通過フィルタリングされたインタレース走査ビデオを減衰し、高域通過フィルタリングされたインタレース走査ビデオ信号を提供する減衰器と、該インタレース走査ビデオ信号の1水平ライン間隔だけ該高域通過フィルタリングされたインタレース走査ビデオ信号を遅延し、遅延された高域通過フィルタリングされたビデオ信号を生成する第3の遅延要素と、該高域通過フィルタリングされた走査ビデオ信号と該遅延された高域通過フィルタリングされたビデオ信号とを第1の比率で組合せ、第1の補間された高域通過フィルタリングされたビデオ信号を生成する第3の補間器と、該高域通過フィルタリングされたインタレース走査ビデオ信号と該遅延された高域通過フィルタリングされたビデオ信号とを該第1の比率とは異なる第2の比率で組合せ、第2の補間された高域通過フィルタリングされたビデオ信号を生成する第4の補間器と、該第1の補間された高域通過フィルタリングされたビデオ信号を該第1の補間された信号に加える手段と、該第2の補間された高域通過フィルタリングされたビデオ信号を該第2の補間された信号に加える手段と、を更に含む、請求項 1に記載のシステム。

【請求項 4】 前記受け取られたインタレース走査ビデオ信号は、輝度信号成分およびクロミナンス信号成分を含む複合ビデオ信号であり、前記システムは前記高域通過フィルタリングされたインタレース走査ビデオ信号を受け取るように結合され、該高域通過フィルタリングされたインタレース走査ビデオ信号を前記第3の遅延要素、前記第3の補間器および前記第4の補間器に提供する前に、該高域通過フィルタリングされたインタレース走査ビデオ信号から該クロミナンス信号成分を分離する、輝度/クロミナンス分離回路を更に含む、請求項 3に記載のシステム。

【請求項 5】 前記受け取られたインタレース走査ビデオ信号が、輝度成分信号である、請求項 1に記載のシステム。

【請求項 6】 インタレース走査ビデオ信号をプログレッシブ走査ビデオ信号に変換するシステムであって、インタレース走査輝度ビデオ信号を受け取る端子と、

該端子と結合され、262の水平ライン間隔だけ該インタレース走査輝度ビデオ信号を遅延する第1の遅延要素と、

該第1の遅延要素と結合され、1水平ライン間隔だけ該第1の遅延されたビデオ信号を遅延させて第2の遅延されたビデオ信号を生成する第2の遅延要素と、

該受け取られたインタレース走査輝度ビデオ信号を該第1の遅延されたビデオ信号と組合せ、第1の補間された信号を生成する第1の補間器と、  
該受け取られたインタレース走査輝度ビデオ信号を該第2の遅延されたビデオ信号と組合せ、第2の補間された信号を生成する第2の補間器と、

該第1の補間器と結合され、第1のサンプルレートで該第1の補間された信号のサンプルを受け取り、該第1のサンプルレートの2倍である第2のサンプルレートで該第1の補間された信号のサンプルを出力信号として提供する、第1の高速化メモリと、

該第2の補間器と結合され、該第1のサンプルレートで該第2の補間された信号のサンプルを受け取り、該第2のサンプルレートで該第1の補間された信号のサンプルを出力信号として提供する、第2の高速化メモリと、

該第1および該第2の高速化メモリと結合され、それぞれの該第1および該第2の高速化メモリの出力信号をプログレッシブ走査ビデオ信号として交互に提供するマルチプレクサと、

を含む、システム。

【請求項7】 第1のサンプルレートを有するインタレース走査ビデオ信号を、該第1のサンプルレートより大きい第2のサンプルレートを有するプログレッシブ走査ビデオ信号に変換する方法であって、

a) 該インタレース走査ビデオ信号を表すビデオ信号を提供する工程と、

b) 該インタレース走査ビデオ信号を表す第2のビデオ信号を提供する工程であって、該第1のビデオ信号および該第2のビデオ信号はN水平ライン間隔の時間で異なり、該Nが該N水平ライン間隔は1フィールド期間より小さいがN+1水平ライン間隔は1フィールド期間より大きいような整数である工程と、

c) 該インタレース走査ビデオ信号を表す第3のビデオ信号を提供する工程であって、該第1のビデオ信号および該第3のビデオ信号が、N+1の水平ライン間隔の時間異なる工程と、

d) 該第1のビデオ信号および該第2のビデオ信号の間を補間して、第1の補間された信号を生成する工程と、

e) 該第1のビデオ信号および該第3のビデオ信号を補間して、第2の補間された信号を生成する工程と、

f) 該第1の補間された信号および該第2の補間された信号のサンプルレートを2倍にして2倍速の該第1および第2の補間された信号を生成する工程と、

g) 該2倍速の第1の補間された信号および該2倍速の

第2の補間された信号のサンプルの1水平ラインをプログレッシブ走査ビデオ信号としてそれぞれ交互に提供する工程と、  
を含む方法。

【請求項8】 前記インタレース走査ビデオ信号を低域通過フィルタリングして、低域通過フィルタリングされたインタレース走査ビデオ信号を前記工程a)、工程b)および工程c)で処理された前記インタレース走査ビデオ信号として提供する工程と、  
該インタレース走査ビデオ信号から該低域通過フィルタリングされたインタレース走査ビデオ信号を減算し、高域通過フィルタリングされたインタレース走査ビデオ信号を提供する工程と、

該高域通過フィルタリングされたインタレース走査ビデオ信号のサンプルの各ラインを前記第2のサンプルレートでサンプルの2つのラインに変換し、プログレッシブ走査高域通過フィルタリングされたビデオ信号を生成する工程と、

該プログレッシブ走査高域通過フィルタリングされたビデオ信号を前記工程g)によって提供された信号に加え、プログレッシブ走査ビデオ信号を生成する工程と、  
を更に含む、請求項7に記載の方法。

【請求項9】 前記インタレース走査ビデオ信号を低域通過フィルタリングして、低域通過フィルタリングされたインタレース走査ビデオ信号を前記工程a)、工程b)および工程c)で処理された前記インタレース走査ビデオ信号として提供する工程と、

該インタレース走査ビデオ信号から該低域通過フィルタリングされたインタレース走査ビデオ信号を減算し、高域通過フィルタリングされたインタレース走査ビデオ信号を提供する工程と、

該高域通過フィルタリングされたインタレース走査ビデオ信号を該インタレース走査ビデオ信号の1水平ライン間隔だけ遅延し、遅延された高域通過フィルタリングビデオ信号を生成する工程と、

該高域通過フィルタリングされたインタレース走査ビデオ信号と遅延された高域通過フィルタリングビデオ信号との間を第1の比率で補間し、第1の補間された高域通過フィルタリングビデオ信号を生成する工程と、

該高域通過フィルタリングされたインタレース走査ビデオ信号と遅延された高域通過フィルタリングされたビデオ信号との間を該第1の比率とは異なる第2の比率で補間し、第2の補間された高域通過フィルタリングされたビデオ信号を生成する工程と、

該第1の補間された高域通過フィルタリングされたビデオ信号を該第1の補間された信号に加える工程と、  
該第2の補間された高域通過フィルタリングされたビデオ信号を該第2の補間された信号に加える工程と、

を更に含む、請求項7に記載の方法。

【請求項10】 前記受け取られたインタレース走査ビ

デオ信号は輝度信号成分とクロミナンス信号成分とを含む複合ビデオ信号であり、前記方法は、前記高域通過フィルタリングされたインタレース走査ビデオ信号を遅延する工程および該高域通過フィルタリングされたインタレース走査ビデオ信号と該遅延された高域通過フィルタリングビデオ信号との間を補間する工程の前に、該クロミナンス信号成分を該高域通過フィルタリングされたインタレース走査ビデオ信号から分離する工程を更に含む、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】 第1のサンプルレートを有するインタレース走査ビデオ信号を、該第1のサンプルレートより大きな第2のサンプルレートを有するプログレッシブ走査ビデオ信号に変換する装置であって、該インタレース走査ビデオ信号を表すビデオ信号を提供する手段と、該インタレース走査ビデオ信号を表す第2のビデオ信号を提供する手段であって、該第1および該第2のビデオ信号はN水平ライン間隔の時間異なり、該Nが該N水平ライン間隔は1フィールド期間より小さいがN+1水平ライン間隔は1フィールド期間より大きいような整数である手段と、該インタレース走査ビデオ信号を表す第3のビデオ信号を提供する手段であって、該第1のビデオ信号および該第3のビデオ信号が、N+1水平ライン間隔の時間で異なる手段と、該第1のビデオ信号および該第2のビデオ信号の間を補間して、第1の補間された信号を生成する手段と、該第1のビデオ信号および該第3のビデオ信号を補間して、第2の補間された信号を生成する手段と、該第1の補間された信号および該第2の補間された信号のサンプルレートを2倍にして2倍速の該第1および第2の補間された信号を生成する手段と、該2倍速の第1の補間された信号および該2倍速の第2の補間された信号のサンプルの1水平ラインをプログレッシブ走査ビデオ信号としてそれぞれ交互に提供する手段と、を含む装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、テレビ受信機に関し、より詳細には、インタレース走査ビデオ信号を非インタレース走査ビデオ画像またはプログレッシブ走査ビデオ画像として表示するテレビ受信機に関する。

##### 【0002】

【従来の技術】 主要な放送標準の全てに従ってフォーマットされたテレビ信号は、インタレース走査ビデオ信号である。インタレース走査ビデオ信号において、画像フレームは2つのインタリーブされたフィールドとして表示される。1つのフィールド、すなわち、上部フィールドは画像フレームの奇数ラインを含み、他のフィールド

ド、すなわち下部フィールドは画像フレームの偶数ラインを含む。典型的に、画像フィールドは異なる時間で起こる。例えば、NTSC基準に従ってフォーマットされたビデオ信号は、連続的なフィールドの間で1/60秒のフィールド間隔を有する。

##### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 インタレース走査のビデオ信号の表示が、表示された画像にアーチファクトを生成することが、長い間公知である。最も目立つものは、表示された画像の垂直ラインを形成する画像の絵素（画素）が画像の上に向かって動くように見える垂直ドットクロールである。

【0004】 インタレース走査画像を非インタレース走査フォーマットで表示する場合にこの種の歪みを取り除かれ得ることも公知である。インタレース走査信号から非インタレース走査信号を発生する1つの方法は、インタレース走査信号の各ラインを2倍にするか、個々の画像フィールドを画像フレームに変換するためにフィールド内の連続的なラインの間を補間することである。このような画像フレームを発生するためにラインを2倍にするシステムは、フィールドからフィールドを上下に振動するぎざぎざの対角ラインまたは水平ラインなどのアーチファクトを有する傾向にある。間にあるラインおよび画像フィールドを補間するシステムは、補間されたラインの水平解像度が補間されないラインの半分の解像度であるので異なる水平解像度の交互のラインを有する。加えて、高解像度画像ラインおよび低解像度画像ラインの相対位置はフレームからフレームへと変化し、更なるアーチファクトを引き起こす。

【0005】 他のインタレース走査およびプログレッシブ走査変換システムは、画像フレームを形成する他の画像フィールドから1つの画像フィールドに追加のラインを発生することを試みる。これらのシステムは、適応フィルタ方法または線状フィルタ方法のいずれかを使用する。適応方法は、信号のノイズによってトリックにかかる傾向にある。画像信号のこのノイズは、適応フィルタが誤った決定をさせ可視のアーチファクトを引き起こし得る。従来の線形フィルタを利用するシステムは、1つの画像フィールド内の画素に対して他の画像フィールドにおける画素、または補間された画素に対して補間されない画素の周波数応答が異なるという問題を有する。

【0006】 本発明は、上記課題を解決するためになされたものであって、2つの構成画像フィールドの時間的（temporal）位置の間に時間的位置を有する画像フレームを発生する、インタレース走査-プログレッシブ走査変換システムを提供する。

##### 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明の1つの局面によれば、インタレース走査ビデオ信号をプログレッシブ走査ビデオ信号に変換するシステムは、インタレース走査

ビデオ信号を受け取る端子と、該端子と結合し、水平ライン間隔の数Nだけインタレース走査ビデオ信号を遅延して第1の遅延ビデオ信号を生成する第1の遅延要素であって、N水平ライン間隔が1フィールド期間より少ないが、N+1水平ライン間隔が1フィールド期間より大きい第1の遅延要素と、該第1の遅延要素と結合し、1水平ライン間隔だけ該第1の遅延ビデオ信号を遅延して第2の遅延ビデオ信号を生成する第2の遅延要素と、該受け取られたインタレース走査ビデオ信号を該第1の遅延ビデオ信号と組合せ、第1の補間された信号を生成する、第1の補間器と、該受け取られたインタレース走査ビデオ信号を該第2の遅延ビデオ信号と組合せ、第2の補間された信号を生成する、第2の補間器と、該第1の補間器と結合され、第1のサンプルレートで該第1の補間された信号のサンプルを受け取り、該第1のサンプルレートの2倍である第2のサンプルレートで該第1の補間された信号のサンプルを出力信号として提供する、第1の高速化(speed-up)メモリと、該第2の補間器と結合され、該第1のサンプルレートで該第2の補間された信号のサンプルを受け取り、該第2のサンプルレートで該第1の補間された信号のサンプルを出力信号として提供する、第2の高速化メモリと、該第1の高速化メモリおよび該第2の高速化メモリの該出力信号をプログレッシブ走査ビデオ信号として交互に提供するマルチプレクサと、を含む、これにより、上記目的が達成される。

【0008】上記システムが、比較的低い周波数成分に関連して前記インタレース走査ビデオ信号の比較的高い周波数成分を減衰し、低域通過フィルタリングされたインタレース走査ビデオ信号を提供する低域通過フィルタであって、前記第1および前記第2の遅延要素と前記第1および前記第2の補間器とが該低域通過フィルタリングされたインタレース走査ビデオ信号を受け取るように結合される低域通過フィルタと、受け取られた該インタレース走査ビデオ信号から該低域通過フィルタリングされたインタレース走査ビデオを減衰し、高域通過フィルタリングされたインタレース走査ビデオ信号を提供する減算器と、該高域通過フィルタリングされたインタレース走査ビデオ信号を受け取るように結合され、プログレッシブ走査高域通過フィルタリングされたビデオ信号を発生するライン2重化メモリと、該プログレッシブ走査高域通過フィルタリングされたビデオ信号を、前記マルチプレクサによって提供された信号に加え、プログレッシブ走査ビデオ信号を生成する手段と、を更に含んでもよい。

【0009】上記システムが、比較的低い周波数成分に関連して前記インタレース走査ビデオ信号の比較的高い周波数成分を減衰し、低域通過フィルタリングされたインタレース走査ビデオ信号を提供する低域通過フィルタであって、前記第1の遅延要素および前記第2の遅延要素と前記第1の補間器および前記第2の補間器とが該低域通過フィルタリングされたインタレース走査ビデオ信号を受け取るように結合される低域通過フィルタと、該受け取られた該低域通過フィルタリングされたインタレース走査ビデオ信号から該低域通過フィルタリングされたビデオ信号を減衰し、高域通過フィルタリングされたビデオ信号を生成する手段と、を更に含んでもよい。

【0010】前記受け取られたインタレース走査ビデオ信号は、輝度信号成分およびクロミナンス信号成分を含む複合ビデオ信号であり、前記システムは前記高域通過フィルタリングされたインタレース走査ビデオ信号を受け取るように結合され、該高域通過フィルタリングされたインタレース走査ビデオ信号を前記第3の遅延要素、前記第3の補間器および前記第4の補間器に提供する前に、該高域通過フィルタリングされたインタレース走査ビデオ信号から該クロミナンス信号成分を分離する、輝度/クロミナンス分離回路を更に含んでもよい。

【0011】前記受け取られたインタレース走査ビデオ信号が、輝度成分信号であっててもよい。

【0012】本発明の別の局面によれば、インタレース走査ビデオ信号をプログレッシブ走査ビデオ信号に変換するシステムであって、インタレース走査輝度ビデオ信号を受け取る端子と、該端子と結合され、262の水平ライン間隔だけ該インタレース走査輝度ビデオ信号を遅延する第1の遅延要素と、該第1の遅延要素と結合され、1水平ライン間隔だけ該第1の遅延されたビデオ信号を遅延させて第2の遅延されたビデオ信号を生成する第2の遅延要素と、該受け取られたインタレース走査輝度ビデオ信号を該第1の遅延されたビデオ信号と組合せ、第1の補間された信号を生成する第1の補間器と、該受け取られたインタレース走査輝度ビデオ信号を該第2の遅延されたビデオ信号と組合せ、第2の補間された信号を生成する第2の補間器と、該第1の補間器と結合

され、第1のサンプルレートで該第1の補間された信号のサンプルを受け取り、該第1のサンプルレートの2倍である第2のサンプルレートで該第1の補間された信号のサンプルを出力信号として提供する、第1の高速化メモリと、該第2の補間器と結合され、該第1のサンプルレートで該第2の補間された信号のサンプルを受け取り、該第2のサンプルレートで該第1の補間された信号のサンプルを出力信号として提供する、第2の高速化メモリと、該第1および該第2の高速化メモリと結合され、それぞれの該第1および該第2の高速化メモリの出力信号をプログレッシブ走査ビデオ信号として交互に提供するマルチプレクサと、を含む。これにより、上記目的が達成される。

【0013】本発明の更に別の局面によれば、第1のサンプルレートを有するインタレース走査ビデオ信号を、該第1のサンプルレートより大きい第2のサンプルレートを有するプログレッシブ走査ビデオ信号に変換する方法は、a) 該インタレース走査ビデオ信号を表すビデオ信号を提供する工程と、b) 該インタレース走査ビデオ信号を表す第2のビデオ信号を提供する工程であって、該第1のビデオ信号および該第2のビデオ信号はN水平ライン間隔の時間で異なり、該Nが該N水平ライン間隔は1フィールド期間より小さいがN+1水平ライン間隔は1フィールド期間より大きいような整数である工程と、c) 該インタレース走査ビデオ信号を表す第3のビデオ信号を提供する工程であって、該第1のビデオ信号および該第3のビデオ信号が、N+1の水平ライン間隔の時間異なる工程と、d) 該第1のビデオ信号および該第2のビデオ信号の間を補間して、第1の補間された信号を生成する工程と、e) 該第1のビデオ信号および該第3のビデオ信号を補間して、第2の補間された信号を生成する工程と、f) 該第1の補間された信号および該第2の補間された信号のサンプルレートを2倍にして2倍速の該第1および第2の補間された信号を生成する工程と、g) 該2倍速の第1の補間された信号および該2倍速の第2の補間された信号のサンプルの1水平ラインをプログレッシブ走査ビデオ信号としてそれぞれ交互に提供する工程と、を含む。これにより、上記目的が達成される。

【0014】上記の方法が、前記インタレース走査ビデオ信号を低域通過フィルタリングして、低域通過フィルタリングされたインタレース走査ビデオ信号を前記工程a)、工程b)および工程c)で処理された前記インタレース走査ビデオ信号として提供する工程と、該インタレース走査ビデオ信号から該低域通過フィルタリングされたインタレース走査ビデオ信号を減算し、高域通過フィルタリングされたインタレース走査ビデオ信号を提供する工程と、該高域通過フィルタリングされたインタレース走査ビデオ信号のサンプルの各ラインを前記第2のサンプルレートでサンプルの2つのラインに変換し、フ

ログレッシブ走査高域通過フィルタリングされたビデオ信号を生成する工程と、該プログレッシブ走査高域通過フィルタリングされたビデオ信号を前記工程e)によって提供された信号に加え、プログレッシブ走査ビデオ信号を生成する工程と、を更に含んでもよい。

【0015】上記の方法が、前記インタレース走査ビデオ信号を低域通過フィルタリングして、低域通過フィルタリングされたインタレース走査ビデオ信号を前記工程a)、工程b)および工程c)で処理された前記インタレース走査ビデオ信号として提供する工程と、該インタレース走査ビデオ信号から該低域通過フィルタリングされたインタレース走査ビデオ信号を減算し、高域通過フィルタリングされたインタレース走査ビデオ信号を提供する工程と、該高域通過フィルタリングされたインタレース走査ビデオ信号を該インタレース走査ビデオ信号の1水平ライン間隔だけ遅延し、遅延された高域通過フィルタリングビデオ信号を生成する工程と、該高域通過フィルタリングされたインタレース走査ビデオ信号と遅延された高域通過フィルタリングビデオ信号との間を該第1の比率で補間し、第1の補間された高域通過フィルタリングビデオ信号を生成する工程と、該高域通過フィルタリングされたインタレース走査ビデオ信号と遅延された高域通過フィルタリングされたビデオ信号との間を該第1の比率とは異なる第2の比率で補間し、第2の補間された高域通過フィルタリングされたビデオ信号を生成する工程と、該第1の補間された高域通過フィルタリングされたビデオ信号を該第1の補間された信号に加える工程と、該第2の補間された高域通過フィルタリングされたビデオ信号を該第2の補間された信号に加える工程と、を更に含んでもよい。

【0016】前記受け取られたインタレース走査ビデオ信号は輝度信号成分とクロミナンス信号成分とを含む複合ビデオ信号であってもよく、上記の方法は、前記高域通過フィルタリングされたインタレース走査ビデオ信号を遅延する工程および該高域通過フィルタリングされたインタレース走査ビデオ信号と該遅延された高域通過フィルタリングビデオ信号との間を補間する工程の前に、該クロミナンス信号成分を該高域通過フィルタリングされたインタレース走査ビデオ信号から分離する工程を更に含んでもよい。

【0017】本発明の別の局面によれば、第1のサンプルレートを有するインタレース走査ビデオ信号を、該第1のサンプルレートより大きい第2のサンプルレートを有するプログレッシブ走査ビデオ信号に変換する装置は、該インタレース走査ビデオ信号を表すビデオ信号を提供する手段と、該インタレース走査ビデオ信号を表す第2のビデオ信号を提供する手段であって、該第1および該第2のビデオ信号はN水平ライン間隔の時間異なり、該Nが該N水平ライン間隔は1フィールド期間より小さいがN+1水平ライン間隔は1フィールド期間より

大きいような整数である手段と、該インタレース走査ビデオ信号を表す第3のビデオ信号を提供する手段であって、該第1のビデオ信号および該第3のビデオ信号が、 $N+1$  水平ライン間隔の時間で異なる手段と、該第1のビデオ信号および該第2のビデオ信号の間を補間して、第1の補間された信号を生成する手段と、該第1のビデオ信号および該第3のビデオ信号を補間して、第2の補間された信号を生成する手段と、該第1の補間された信号および該第2の補間された信号のサンプルレートを2倍にして2倍速の該第1および第2の補間された信号を生成する手段と、該2倍速の第1の補間された信号および該2倍速の第2の補間された信号のサンプルの1水平ラインをプログレッシブ走査ビデオ信号としてそれぞれ交互に提供する手段と、を含む。これにより上記目的が達成される。

【0018】本発明は、2つの構成画像フィールドの時間的 (temporal) 位置の間に時間的位置を有する画像フレームを発生する、インタレース走査-プログレッシブ走査変換システムに具現化される。システムは、2つのフィールドが表示されたとき、現在のフィールドからの現在のラインを、現在のラインの真上にある前のフィールドのラインと現在のラインの真下にある前のフィールドのラインとに連続的に平均化することによって、プログレッシブフレームに対する画像ラインを補間する。

【0019】本発明の1つの局面によれば、補間方法は、輝度信号情報の比較的低い周波数成分に対してのみ適用される。より高い周波数の輝度情報は、2つの構成フィールドの1つから選択され、ラインの2倍化または、重み付けしたライン補間フィルタによって処理された後のいずれかで表示される。

【0020】本発明の別の局面によれば、複合ビデオ信号からのより低い周波数の成分を分離するために使用される低域通過フィルタリングは、輝度/クロミナンスフィルタの一部である。

【0021】インタレース走査ビデオ信号をプログレッシブ走査ビデオ信号に変換するシステムは、インタレース走査画像フレームを構成する上部および下部フィールドのそれぞれのライン間にラインを補間してプログレッシブ走査画像フレームを生成する。生成されたラインは、下部フィールドのラインおよび上部フィールドのラインのそれぞれの間に効果的な空間的および時間的位置を有する。上部フィールドからの1つのラインは、プログレッシブフレームの2つのラインを発生するためにインタレースフレームにおける1つのラインの真上および真下の下部フィールドの2つのラインに補間される。任意に、インタレース走査をプログレッシブ走査にする方法は、輝度信号の比較的低い周波数成分にのみ適用される。より高い周波数輝度信号成分については、2つのインタレースフィールドの一方を選択し、これをライン2倍

化または補間およびライン2倍化してからプログレッシブ走査低周波輝度信号成分に加える。1つのフィールドからのインタレース走査ビデオ信号のクロミナンス成分は、ラインが2倍化され、カラー差信号成分へと分離され、プログレッシブ走査輝度信号成分を有するマトリクスに適用される。

【0022】

【発明の実施の形態】 National Television Standards Committee (NTSC) によって開発された基準の下では、ビデオ信号は連続的な画像フレームとして表示され、各フレームは上部フィールドと下部フィールドである2つのインタレース画像フィールドを含む。NTSCのフレーム間隔は1/30秒であり、1/60秒毎の2つのフィールド間隔に分割される。画像フレームは、各画像フィールドにおいて262 1/2の水平ラインが生じるように分割された525の水平ライン間隔を含む。

【0023】図2Aは、NTSCビデオフレームの2つのフィールドの相対空間位置を示す画像走査図である。再生された画像において、上部ビデオフィールドのライン212は、下部ビデオフィールドのそれぞれのライン210の間で走査される。

【0024】以下に記載の本発明の例示的な実施形態は、2つのフィールドのそれぞれのラインの間のラインを補間し、下部フィールドのライン210および上部フィールドのライン212の間の空間位置を占める画像フレームのラインを生成する。例えば、ライン212Aおよびライン212Cの間に配置された4つのラインを発生するために、ライン210Aはライン212Aおよびライン212Bに個別に平均化され、ライン210Bはライン212Bおよびライン212Cに個別に平均化される。これらの動作は、フレームを発生するために使用される画像フィールドのラインの間に空間位置および時間位置を有する非インタレース画像フレームの補間されたラインを生成する。

【0025】図1Aは、本発明の実施形態を含む信号処理回路のブロック図である。図1Aにおいて、インタレースされたビデオ信号が受け取られ、輝度-クロミナンス分離回路102に付与される。回路102は、例えば、カラー副搬送波の周波数の4倍のサンプル周波数  $4f_{sc}$  で輝度およびクロミナンス信号を提供するラインコームフィルタ (図示せず) を含み得る。クロミナンス信号は、サンプル  $(R-Y)$ 、 $(B-Y)$ 、 $-(R-Y)$ 、 $-(B-Y)$ 、 $(R-Y)$ 、 $-(B-Y)$ 、 $(R-Y)$ 、 $-(B-Y)$  の配列であり、 $(R-Y)$  および  $(B-Y)$  は、カラー差信号である。回路102によって提供された輝度信号は、約4MHzのバンド幅を有する一方、クロミナンス信号は、約0.5MHzのバンド幅を有する。

【0026】輝度-クロミナンス分離回路102によって提供される輝度信号は、本発明によればライン補間器



106に付与される。ライン補間器106としての使用に適する例示的回路は、図1Bを参照に以下に説明する。以下に示すように、ライン補間器は、 $8f_{sc}$ のサンプルレートで輝度サンプルを提供し、入力インタレースビデオ信号のライン周波数の2倍を有する。

【0027】回路102によって提供されるクロミナンス信号は、ラインダブラ回路104に付与される。回路104は、現在のフィールドの各ラインに対してクロミナンスサンプルを2倍にし、サンプルを個別の(R-Y)カラー差信号と(B-Y)カラー差信号とに分離する。ラインが2倍化されたサンプルは、入力インタレースビデオ信号のラインレートの2倍である $8f_{sc}$ のサンプルレートで提供される。ライン補間器106およびラインダブラ104によって提供されるY、(R-Y)および(B-Y)の出力信号は、信号を組み合わせて表示装置(図示せず)を駆動するために使用され得る原色信号R、G、およびBを生成するマトリクス回路108に付与される。

【0028】図1Bは、図1Aに示すライン補間器106として使用するのに適したライン補間回路のブロック図である。この回路は、図1Aに示す輝度/クロミナンス分離回路102によって提供されるようなインタレース走査輝度信号を受け取り、その信号を262H遅延ライン110に付与する。現在受け取られるインタレース輝度信号は、合計回路114で262の水平ライン間隔だけ遅延された信号と合計される。262H遅延ラインの出力信号もまた、1H遅延ライン112の入力端子に付与され、263水平ライン間隔だけ遅延された信号を提供する。遅延ライン112の出力信号は、合計回路116の入力ポートの1つに付与される。合計回路116の他の入力ポートは、現在のインタレース輝度信号を受け取るように結合される。合計回路114の出力信号は、表示された画像の現在のラインの真下にある、前のフィールドからのラインと合計された現在のラインである。同様に、合計回路116の出力信号は、輝度データの現在受け取られたラインと表示される画像の現在のラインの真上の前のフィールドからの輝度データのラインとの合計である。

【0029】合計回路114および合計回路116の出力信号は、それぞれの時間圧縮回路120および118に付与される。回路120および118のそれぞれは、本質的に、サンプルの1つの水平ライン間隔を保持するために十分な数のセルを有するファーストイン・ファーストアウト(FIFO)メモリである。本発明の例示的な実施形態において、FIFOメモリのそれぞれは、すくなくとも910画素のデータ値を保持する。データ値は、インタレース走査サンプルレート(例えば、 $4f_{sc}$ )で合計回路114および116によって生成される際にメモリ120および118に格納され、次いで入力サンプルレートの2倍(例えば、 $8f_{sc}$ )でメモリ1

20および118から交互に読み出される。よって、図1の示す回路の出力信号は、入力信号の2倍のビデオラインを有し、各ビデオラインは、入力信号のラインと同数のサンプルを有する。よって、図1に示す回路の出力信号は非インタレースビデオ信号であり、各非インタレースビデオ信号の各フレームの各ラインは、入力インタレースビデオ信号の2つのフィールドからのビデオ情報を含む。

【0030】時間圧縮回路118および120を制御するクロック信号は、図1Cに示す同期分離器およびクロック発生器128によって発生される。この回路は、インタレースビデオ信号を受け取り、この信号から画素クロック信号CLK、画素クロック信号の2倍の周波数を有する周波数2倍化信号 $2 \times CLK$ 、および入力インタレースビデオ信号のライン周波数の2倍の周波数を有し、入力ビデオ信号の各半分のラインの状態を変化させる信号2Hを発生する。同期分離器およびクロック発生器128は、例えば、水平同期パルスおよびカラーバースト信号をインタレースビデオ信号および2つの位相ロックされたループから分離する同期分離器回路を含み得る。2つの位相ロックされたループの1つは水平同期パルスに同期され信号2Hを発生し、もう一方はカラーバースト信号に同期され、信号CLKおよび $2 \times CLK$ を生成する。本発明の例示的な実施形態において、信号CLKは、入力インタレースNTSCビデオ信号のカラー副搬送波( $4f_{sc}$ )の4倍の周波数を有し、信号 $2 \times CLK$ は、 $8f_{sc}$ の周波数を有する。

【0031】信号CLKは、1H(FIFO)メモリ120および118の書き込みクロック入力に付与される。この信号に反応して、合計回路114および116によって提供されるデータは、発生される画素ごとに画素上のFIFOメモリに格納される。FIFOメモリ120に対する読み出しクロック信号は、インバータ124およびANDゲート126によって発生される。インバータ124は、回路128によって提供される信号2Hを反転させ、ANDゲート126の入力ポートの1つに付与する。ANDゲート126の他の入力端子は、信号 $2 \times CLK$ を受け取るように結合される。ANDゲート126は、半分のライン間隔についてのみが入力画素レートの2倍でクロック信号を提供する。よって、合計回路114からのデータのラインの1つは、半分の水平ライン間隔において1H FIFOメモリ120から読み出される。

【0032】1H FIFO118に対する読み出しクロック信号は、信号 $2 \times CLK$ および2H信号を受け取るために結合されたANDゲート122によって発生される。ANDゲートの出力信号は、回路126からの入力水平ライン間隔の反対半分であるが、ラインの入力ビデオデータの全てのサンプルに対して $2 \times CLK$ のレートでクロックパルスを提供する。

【0033】動作中、入力データは1つのライン間隔の半分に対して1H FIF0118に提供される。半分のライン間隔に達した時、データがFIF0118から半分のライン間隔に対して読み出されるが、これはFIF0に書き込まれるレート2倍で行われる。よって、データの全ビデオラインはFIF0118から半分のライン間隔で読み出される。FIF0120に対して、データの全ラインがFIF0に書き込まれ、次いで、半分のライン間隔においてFIF0から読み出される。FIF0120にデータの新しいラインを書き込む書き込みクロック信号の第1のパルスは、FIF0120からデータを読み取る読み出しクロック信号の第1のクロックパルスの直後に生じるように同期される。

【0034】データがFIF0118によって提供されるとき、そのデータをプログレッシブ走査ビデオ信号として送るために、マルチプレクサ130が信号2Hによって調整される。しかし、データがFIF0120によって提供されるとき、マルチプレクサ130はそのデータをプログレッシブ走査ビデオ信号として提供するように調整される。

【0035】FIF0メモリ118および120の上述したタイミングは論理的には可能である一方、実際のFIF0メモリ装置は、上述の時間圧縮機能を実行するために1Hメモリ以上（例えば、910のメモリ位置）を必要とし得る。

【0036】図1Bに示す実施形態の代替として、262H遅延ライン110および1H遅延ライン112の位置を交換し、115および113の接続を切断し（Xによって示される）、117および111の接続（仮想的に示す）をその代わりに加え得ることが考えられる。この別の実施形態において、遅延フィールドからのラインが現在のフィールドの真上、および真下のラインに加えられる。図2Aの表記を用いると、プログレッシブ走査ビデオ信号の2つの出力ラインを発生するために、ライン212Bがライン210Aおよび210Bに同時に且つ別々に補間される。

【0037】図2Bは、1、2、および3と番号付けされたいくつかのインタレースフレームを示す垂直時間図である。各フレームは、下部フィールド「L」と上部フィールド「U」とを含む。図2Bにおける円の列は、ビデオフィールドの個別のラインを表す。図2Bに示すように、下部フィールドのライン210は表示される画像における上部フィールドのライン212の間に配置される。図2Bに示す垂直時間図は、図2Aに示す画像走査図が、画像ラインがページに入り込むようにページから回転されるとみなし得る。

【0038】図2Cは、図1Bに示す回路の動作を示す。図2Cに示す格円214および216のそれぞれは、図1Bに示す合計回路116および114の1つによって行われる補間動作を表す。例えば、格円216

は、合計回路116による現在のインタレースビデオ信号ライン210Aを遅延ビデオ信号ライン212Aに加算することを表す。同様に、格円214は、現在のインタレースビデオ信号ライン210Aと遅延インタレースビデオ信号ライン212Bとの加算を表す。

【0039】図1Bに示す補間回路に対する2つの入力ラインの時間的な位置が、フィールド時間間隔によって分離されているので、得られる補間ラインの時間的位置はフィールド時間間隔の中心に位置する。これを図2Dに示す。図2Dにおいて、補間されたフレームを、入力画像のフィールドを示す円の列の間の変型の列として示す。図2Dに示すように、補間されたライン220Aは、元のライン210Aおよび212Aから発生される。補間されたライン220Bは、入力インタレースライン210Aおよび212Bから発生される。補間されたライン220Cおよび220Dは、補間された入力ライン210Bおよび212B、210Bおよび212Cのそれぞれと同様の方法で発生される。図2Eは、入力インタレースラインが取り除かれた出力非インタレースフレームの補間されたラインを示す。

【0040】図3は、出力非インタレースビデオ信号の垂直解像度を示すグラフである。図3に示す特性は、入力ビデオ画像の低域通過垂直フィルタリングを表す。図4は、振幅対サンプルレートのグラフであり、図1Bに示す回路によって提供される信号の時間的解像度を示す。この図は、非インタレースビデオ信号を生成する補間プロセスによるインタレースビデオ信号の時間的解像度が減少することを示す。

【0041】しかし、図1Bに示す回路による時間的解像度の低減は、標準CCDテレビジョンカメラによって生成された信号の時間的解像度に匹敵する。図5における曲線512は、フィールドレートビデオCCDカメラの時間的解像度を示す。この特性で示されるロールオフは、1つのフィールド間隔にわたるCCDカメラにおける画素データの統合の結果である。図5の曲線510は、フレーム統合ビデオCCDカメラの時間的応答を同様に示す。図示されるように、フレーム統合カメラによって提供された信号の時間的解像度は、フィールド統合ビデオカメラによって提供されるものより相当低い。最後に、曲線514は、シャッターCCDカメラの時間的応答特性を示す。シャッターカメラは、フレーム間隔またはフィールド間隔のいずれよりも短い時間間隔で光を迅速に統合し、よって、フレーム統合カメラまたはフィールド統合カメラのいずれよりも高い時間的解像度を有する。

【0042】図5に示すグラフから、図1Bに示す回路がフレーム統合カメラまたはフィールド統合カメラによって生成されたビデオ信号の時間的解像度に無視できるような効果しか有さないが、シャッターカメラに、より優れた効果を有し得ることが明らかである。

【0043】図1Bに示す回路は、図1Aの輝度/クロミナンス分離フィルタ102によって発生され、コームフィルタリングされた輝度信号に作用する。この回路は、多数の画像に対して良好な結果を生成する一方、画像によっては、画像の水平ラインに沿ってぼやけたり、ビデオ信号の2つのフィールドの間に動きがある時に2重画像をも起こし得る。これらのアーチファクトは、補間された非インタレース走査ビデオ信号への高周波水平ビデオ情報の包含、および画像フレームを構成する2つのフィールドの間の画像における水平動きによって起こされる。この動きが生じる際、非インタレースフレームの画像を生成するために平均化された2つのフィールドの画像が同一のビデオ情報を表示し得ない。画像が弱い垂直エッジを含む際、エッジがぼやけ得る。強い垂直エッジを含む画像は、ライン上の異なる点で画像に寄り、ビデオ画像に明らかな2重エッジを生じ得る。

【0044】図6に示す回路は、このようなぼやけアーチファクト、または2重ラインアーチファクトを緩和するために設計される。この回路は、ビデオ画像の低水平周波成分にのみライン補間を適用し、補間されたラインを成分フィールドの1つのみから取られた高周波ビデオ情報で増加させる。図6に示す回路は、図1Aに示す輝度/クロミナンス分離回路102によって提供されるインタレース輝度信号、または輝度およびクロミナンス成分の両方を含むインタレース複合ビデオ信号のいずれかを受け取り得る。

【0045】図6において、インタレース入力信号は、低域通過フィルタ610および減算回路612の入力ポートの1つに付与される。減算回路612の他の入力ポートは結合され、低域通過フィルタ610の出力信号を受け取る。低域通過フィルタ610の出力信号は、図1Bに示すものと同じであり得るライン補間回路106にも付与される。従って、減算回路612の出力信号は、インタレースビデオ信号の高水平周波成分のみを表す。

【0046】図6に示す回路に対する入力信号が複合ビデオ信号である場合、減算回路612によって提供される信号は、高周波輝度信号成分からクロミナンス信号成分を分離し、輝度信号成分をライン反復回路616に提供するオプションの輝度/クロミナンス分離回路102'に付与される。本発明のこの代替の実施形態において、分離されたクロミナンス信号は、図1Aに示すライン2重化回路104に付与される。

【0047】しかし、図6に示す回路に対する入力信号が図1Aに示す輝度/クロミナンス分離回路102によって提供されるコームフィルタリングされた輝度信号である場合、回路102'は必要なく、高周波輝度信号は、減算回路612からライン反復回路612に直接付与される。

【0048】例示的なライン反復回路616は、上述するライン2重化回路104と同じように動作し、ビデオサ

ンプルの非インタレースラインを生成する。ここで、現在の入力ビデオフィールドにおける各ラインからの水平高周波情報が、出力ビデオフレームにおいてライン近傍で2度起こる。ライン反復回路616は、非インタレース信号の対応するサンプルと高周波ビデオ情報を合計回路618で合計することによって、これらの高周波成分をライン補間器614によって提供される非インタレース信号の全てのラインに付与する。

【0049】図7は、図6に示す回路における使用に適切なライン反復回路のブロック図である。図7において、クロックおよびパルス発生器712によって提供される信号も受け取る1H F1FOメモリ710に入力信号が付与される。これらの信号は、入力サンプルレートにおける入力クロック信号fs、および入力サンプルレートの2倍の出力クロック信号2fsを含む。入力F1FO710に対するアドレスカウンタがラインレートパルスによってリセットされる。F1FO710に対する出力アドレスカウンタが、ラインレートパルスの2倍の周波数を有するパルスによってリセットされる。動作において、入力ラインの半分がF1FOに書き込まれた際、2倍のラインレートパルスは出力カウンタをリセットし、データの格納されたラインが書き込まれた時の2倍のレートで読み出される。読み出しリセットパルスが生じた後の半分のライン間隔において、F1FO710に格納されたデータが初めて読み出され、データを2度目に読み出すために、次の半分のライン間隔中に読み出しクロックを再びリセットする。読み出しクロックがリセットされた直後、書き込みクロックがリセットされ、読み出しクロック信号にตอบสนองして読み出したばかりのF1FOメモリ710のセルに、データの新しいラインを格納することが開始される。図1のF1FOメモリ118および120を参照にして述べたように、実際の実施において、F1FOメモリ710は、適切に動作するためにセルの1Hの数を超える追加のセルを必要とし得る。

【0050】図7に示す回路は、1つのフィールドからラインを単に2倍にし、補間されたフレームのそれぞれのラインにそれを付与する。しかし、これは非インタレース画像に対角アーチファクトを生じ得る。図7に示すライン反復スキームに対する代替のスキームは、図8に示すライン補間フィルタである。この回路は高周波輝度情報を1H遅延ライン810に受け、高周波情報をゲイン調節回路612Aおよび612Cに付与する。1H遅延ラインの出力信号は、ゲイン調節回路812Bおよび812Dに付与される。ゲイン調節回路812Aおよび812Dによって提供される出力信号は、合計回路814に付与される。合計回路814は、図1Bに示す合計回路114によって提供される出力信号と加算される信号を生成する。ゲイン調節回路812Cおよび812Dの出力信号は、図1Bに示す合計回路116によって提

供される出力信号に加算される出力信号を生成する合計回路816に付与される。ゲイン調整回路812Aおよび812Bを、例えば、それぞれ0.25および0.75にそれぞれ設定し、ゲイン調整回路812Cおよび812Dを0.75および0.25にそれぞれ設定することによって、さもなければライン反復回路で失われる垂直位相情報を補間を介して部分的に取り戻し得る。

【0051】本発明は、NTSCビデオ信号処理回路に関して説明したが、これは任意のインタレース走査ビデオ信号を非インタレースまたはプログレッシブ走査ビデオ信号に変換するために用いられ得ることが企図される。ビデオ信号処理回路を設計する当業者は、本発明の上述に与えられた回路を容易に構築することができる。

【0052】本発明を例示的な実施形態に関して説明したが、特許請求の範囲で上記に概要を述べたように実施され得ることが考えられる。

【0053】  
【発明の効果】本発明によれば、インタレース走査ビデオ信号をプログレッシブ走査ビデオ信号に変換するシステムは、インタレース走査画像フレームを構成する上部および下部フィールドのそれぞれのライン間にラインを補間してプログレッシブ走査画像フレームを生成する。その結果、アーチファクトを引き起こすことなく、インタレース走査-プログレッシブ走査変換を行うことができる。1つの画像フィールド内の画素に対して他の画像フィールドにおける画素、または補間された画素に対して補間されない画素の周波数応答が異ならないようにすることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1A】本発明の実施形態を含むビデオ信号処理回路のブロック図である。

【図1B】図1Aに示す回路における使用に適したビデオ信号ライン補間回路のブロック図である。

【図1C】図1Aおよび図1Bに示すビデオ信号処理回路と共に使用することにしたクロック信号発生回路のブロック図である。

【図2A】画像フレームを構成する2つのフィールドの

間の空間的な関係を示すビデオ画像図である。

【図2B】いくつかのビデオ画像フィールドのいくつかのラインを示し、本発明が動作する環境を説明するために有用な垂直時間図である。

【図2C】図1Bに示す回路の動作を説明するために有用な、複数の画像フィールドの複数のラインの垂直時間図である。

【図2D】図1Bに示す回路を用いて生成され、結果として得られる複数のフレームの非インタレースラインに重ね合わされたインタレース信号の複数のフィールドの複数のラインの垂直時間図である。

【図2E】図1Bに示す回路によって生成された複数の非インタレースフレームの複数のラインを示す垂直時間図である。

【図3】図2Dに示す非インタレースビデオ信号に対する垂直サンプル数対振幅のグラフである。

【図4】図2Dに示す非インタレースビデオ信号に対するサンプルレート対振幅のグラフである。

【図5】ビデオカメラによって提供されるフィルタリングと、図1Bに示す本発明の実施形態の図の関係を説明するために有用なサンプルレート対振幅のグラフである。

【図6】図1Bに示すようなライン補間器を含む本発明の別の実施形態によるビデオ信号処理回路のブロック図である。

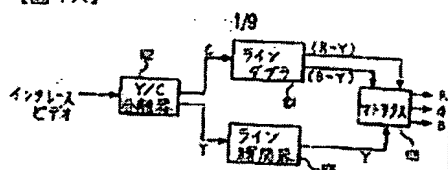
【図7】図6に示す回路での使用に適したライン反復回路のブロック図である。

【図8】図6に示すライン反復回路に代えての使用に適したラインコームフィルタのブロック図である。

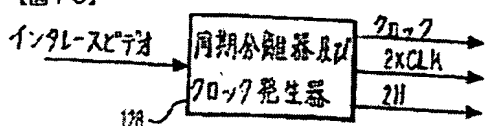
#### 【符号の説明】

- 102 輝度-クロミナンス分離回路
- 104 ラインダブル回路
- 106 ライン補間器
- 108 マトリクス回路
- 110 26.2MHz遅延ライン
- 112 1H遅延ライン
- 128 同期分離器およびクロック発生器

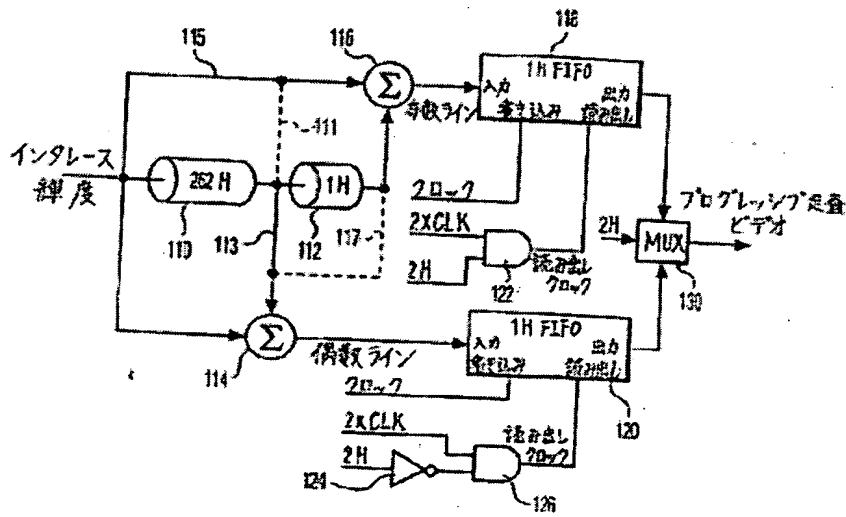
【図1A】



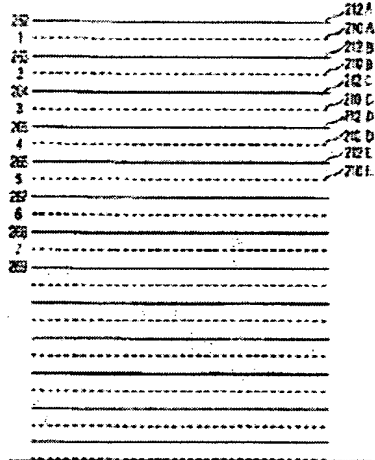
【図1C】



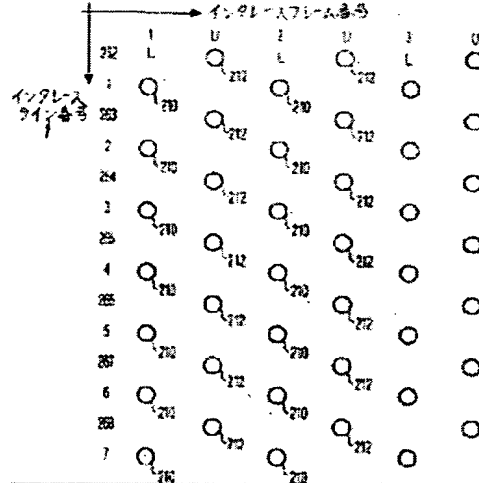
【図 1 B】



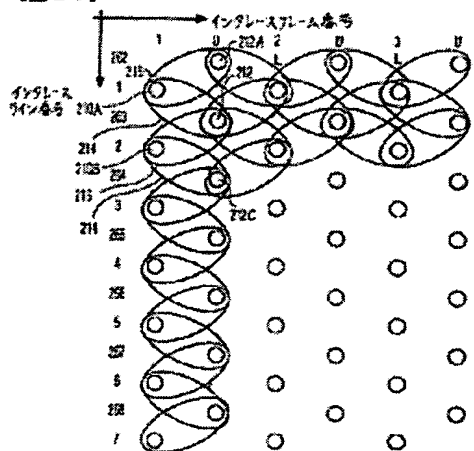
【図 2 A】



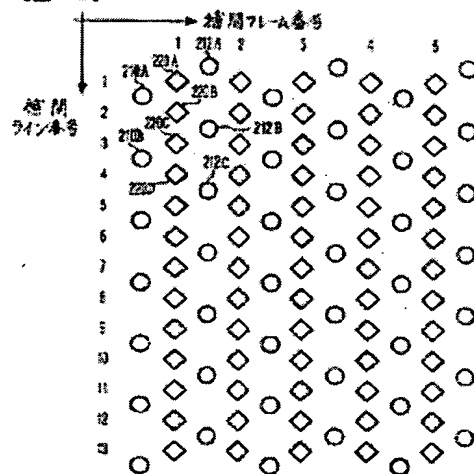
【図 2 B】



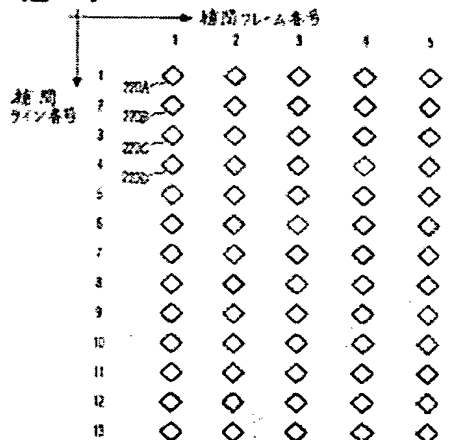
【図2C】



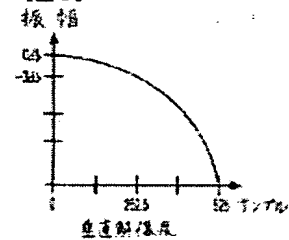
【図2D】



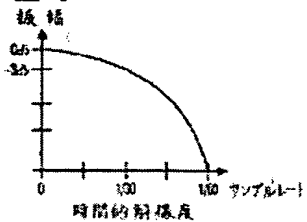
【図2E】



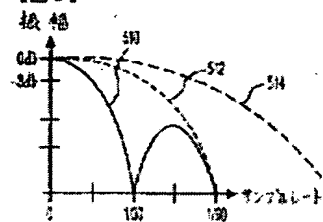
【図3】



【図4】



【図5】





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**